

DIACHRONE VERÄNDERUNGEN VON OBERKIEFERMASSEN
UND IHRE BEZIEHUNGEN ZU ANDEREN SCHÄDELMASSEN

Stephan Sinsel

1975



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Anthropologischen Institut
(Direktor: Prof.Dr.I.Schwidetzky)
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Diachrone Veränderungen von Oberkiefer-
maßen und ihre Beziehungen zu
anderen Schädelmaßen

Inauguraldissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz,
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von

Stephan Sinsel

aus Mainz

Mainz 1974

Gesamtherstellung



DITTERS BÜRODIENST

6501 HEIDESHEIM/RHEIN

AM KAPELLECHEN 1 · RUF 06132/5711



Fachbereichsdekan: Professor Dr.K.Fuhr

Referent: Professor Dr.Dr. W.Ketterl

Korreferent: Professor Dr. I.Schwidetzky

Tag der mündlichen Prüfung: 22.10.1975

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

1. Einleitung	1
2. Literatur	2
3. Eigenes Vorgehen	3

Meinen Eltern

in Dankbarkeit gewidmet

1. Einleitung	1
2. Literatur	2
3. Eigenes Vorgehen	3
4. Ergebnisse	4
5. Diskussion	5
6. Zusammenfassung	6
7. Literaturverzeichnis	7
8. Anhang	8
9. Bibliographie	9
10. Literaturverzeichnis	10
11. Anhang	11
12. Bibliographie	12
13. Literaturverzeichnis	13
14. Anhang	14
15. Bibliographie	15
16. Literaturverzeichnis	16
17. Anhang	17
18. Bibliographie	18
19. Literaturverzeichnis	19
20. Anhang	20
21. Bibliographie	21
22. Literaturverzeichnis	22
23. Anhang	23
24. Bibliographie	24
25. Literaturverzeichnis	25
26. Anhang	26
27. Bibliographie	27
28. Literaturverzeichnis	28
29. Anhang	29
30. Bibliographie	30
31. Literaturverzeichnis	31
32. Anhang	32
33. Bibliographie	33
34. Literaturverzeichnis	34
35. Anhang	35
36. Bibliographie	36
37. Literaturverzeichnis	37
38. Anhang	38
39. Bibliographie	39
40. Literaturverzeichnis	40
41. Anhang	41
42. Bibliographie	42
43. Literaturverzeichnis	43
44. Anhang	44
45. Bibliographie	45
46. Literaturverzeichnis	46
47. Anhang	47
48. Bibliographie	48
49. Literaturverzeichnis	49
50. Anhang	50
51. Bibliographie	51
52. Literaturverzeichnis	52
53. Anhang	53
54. Bibliographie	54
55. Literaturverzeichnis	55
56. Anhang	56
57. Bibliographie	57
58. Literaturverzeichnis	58
59. Anhang	59
60. Bibliographie	60
61. Literaturverzeichnis	61
62. Anhang	62
63. Bibliographie	63
64. Literaturverzeichnis	64
65. Anhang	65
66. Bibliographie	66
67. Literaturverzeichnis	67
68. Anhang	68
69. Bibliographie	69
70. Literaturverzeichnis	70
71. Anhang	71
72. Bibliographie	72
73. Literaturverzeichnis	73
74. Anhang	74
75. Bibliographie	75
76. Literaturverzeichnis	76
77. Anhang	77
78. Bibliographie	78
79. Literaturverzeichnis	79
80. Anhang	80
81. Bibliographie	81
82. Literaturverzeichnis	82
83. Anhang	83
84. Bibliographie	84
85. Literaturverzeichnis	85
86. Anhang	86
87. Bibliographie	87
88. Literaturverzeichnis	88
89. Anhang	89
90. Bibliographie	90
91. Literaturverzeichnis	91
92. Anhang	92
93. Bibliographie	93
94. Literaturverzeichnis	94
95. Anhang	95
96. Bibliographie	96
97. Literaturverzeichnis	97
98. Anhang	98
99. Bibliographie	99
100. Literaturverzeichnis	100

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A. Einleitung	1
B. Literatur	2
C. Eigene Untersuchungen	6
I. Material und Methodik	6
1. Auswahl und Herkunft des Untersuchungsmaterials	6
2. Auswahl der Maße	7
3. Verwendete Indices	12
4. Statistische Verfahren und Beurteilung	13
II. Ergebnisse	15
D. Diskussion	34
I. Diachrone Veränderungen	34
II. Korrelationen zwischen Gaumen- und Schädelmaßen	40
E. Zusammenfassung	47
Literaturnachweis	48

A. E I N L E I T U N G

Die vorliegende Arbeit will einen Beitrag leisten zu der Frage, ob im Laufe der letzten 15 Jahrhunderte kontinuierliche Veränderungen von Oberkiefermaßen stattgefunden haben, die mit den bekannten phylogenetischen Veränderungen in Zusammenhang gebracht werden können.

Gleichzeitig sollen die Beziehungen dieser Oberkiefermaße zu anderen Schädelmaßen geprüft werden.

Als Grundlage für diese Untersuchungen dienten 94 männliche Schädel aus drei verschiedenen Zeiträumen der letzten 1500 Jahre.

Da im Verhältnis zur Phylogenese des Menschen ein Zeitraum von 1500 Jahren jedoch sehr gering ist, ist der Nachweis einer möglichen diachronen Veränderung sehr erschwert. Es ist von vornherein zu erwarten, daß die zu vergleichenden Meßwerte nur geringfügig voneinander abweichen.

Die Anregung zu dieser Arbeit gab mir Frau Professor Dr. Schwidetzky vom Anthropologischen Institut der Johannes Gutenberg-Universität Mainz.

B. L I T E R A T U R

Obwohl eine ganze Reihe von Veröffentlichungen über den harten Gaumen erschienen ist, muß man feststellen, daß der überwiegende Teil dieser Arbeiten sich speziell auf die Altersentwicklung des harten Gaumens oder auf kieferorthopädische Probleme konzentriert.

Zu den Autoren, die vor allem zu dem hier anstehenden Problem der Entwicklung des harten Gaumens vom Gesichtspunkt der menschlichen Evolution Stellung nehmen, gehören BERGER, BIEGERT, MARTIN, BRACE and MAHLER, CAMPBELL, TWIESSELMANN, EULER und VON EICKSTEDT.

Schon BERGER stellte Untersuchungen über das Verhältnis der Schädelbreite zur Zahnbogenbreite an. In diesem Zusammenhang schrieb er: "Im allgemeinen wurde auf irgend eine angeblich bestehende Beziehung zwischen Dolichocephalie bzw. Brachycephalie oder Breitgesichtigkeit und Schmalgesichtigkeit einerseits, und Kieferbreite, Gaumenbreite oder Zahnbogenform andererseits angespielt."¹ Auf Grund seiner Messungen an 30 Schädeln kam er zu dem Ergebnis einer entwicklungsgeschichtlichen Umgestaltung des Kauapparates in Form eines Reduktionsvorganges².

Für BIEGERT wies die phylogenetische Entwicklung des Schädels zwei Tendenzen auf: "Ein Vergleich der ontogenetischen und phylogenetischen Entwicklung der Schädeltopographie rezenter Primaten, in ihrer Abhängigkeit von der jeweiligen Entwicklung der Kopforgane zeigt klar, daß die in der menschlichen Stammesgeschichte erfolgenden Veränderungen des Schädels ursächlich ganz weitgehend an zwei evolutive

¹Berger, H., Untersuchungen über das Verhältnis der Schädelbreite zur Zahnbogenbreite, Korrespbl. Zahnärzte, 51, (1927), S. 99.

²ebd., S. 201.

Tendenzen, nämlich eine zunehmende Entfaltung des Gehirns und eine zunehmende Reduktion des Kauapparates, gebunden sind"¹, unter denen jedoch die Größenreduktion des Kauapparates eine echte phylogenetische Spezialisierungstendenz darstellt: "So gesehen hebt sich aber die bei den Hominiden, trotz einer phylogenetisch erfolgten Körpergrößensteigerung, phylogenetisch fortschreitende Größenreduktion des Kauapparates erst richtig als eine echte phylogenetische Sprzialisierungstendenz hervor."²

Auch MARTIN stellte fest: "Der menschliche Oberkiefer bietet besonders dadurch ein großes Interesse, daß er einerseits im Laufe der Phylogenie im Zusammenhang mit der Rückbildung der Zahngröße eine starke Reduktion erfahren und andererseits durch ein Auswachsen und Verschieben der Frontalregion des Gehirnschädels seine Beziehung und Stellung zu diesem letzteren nicht unwesentlich verändert hat."³

Nach BRACE and MAHLER war die menschliche Kultur ein wesentlicher Faktor für die Reduktion des Kauapparates: "Published evidence indicates sharp reductions in the hominid dentition following the end of the Pleistocene. These reductions, both in size and in morphological complexity, have proceeded farthest in those areas where culture has ocured most rapidly."⁴

¹Biegert, J., Der Formwandel des Primatenschädels und seine Beziehungen zur ontogenetischen Entwicklung und den phylogenetischen Spezialisierungen der Kopforgane, Gegenbaurs morph. Jb., 98, (1957), S. 192.

²ebd., S. 194.

³Martin-Saller, Lehrbuch der Anthropologie, Bd.1, Stuttgart, 1959, S. 192.

⁴Brace, I. and Mahler, P., Post-Pleistocene Changes in the Human Dentition, Amer. J. Phys. Anthropol., 34, (1971), S. 191.

Für CAMPBELL bedeutete die Evolution des Kauapparates das am vollständigsten untersuchte Beispiel der menschlichen Evolution: "Die Evolution des menschlichen Kauapparates ist wahrscheinlich vollständiger dokumentiert als jeder andere Körperteil und verdient daher eine eingehende Beschreibung."¹

TWIESELNANN betont die Entwicklung des Kauapparates angefangen von Australopithecus bis zum Homo sapiens und schreibt: "On the other hand, the evolutionarily development of the masticatory apparatus from Eoanthropines (which includes here fossils from Ethiopia, East-Africa and South-Africa) to the modern man has taken place over the Archanthropines and Neanderthal group."² und "Les changements de la face débutent par les Australopithécidés et, en passant par les Archanthropines et par l'Homo neanderthalensis, se poursuivent chez l'Homo sapiens."³ Wiederholt hebt er hervor: " ... il apparait que les faits imposent de reconnaître que l'appareil masticateur des fossils des gisements du tertiaire et du quaternaire inférieur d'Ethiopie, d'Afrique orientale et d'Afrique australe sont reliés à l'appareil masticateur des hommes modernes par une série graduelle de transformation insensibles qui s'opèrent cependant sans que, d'autre part, d'autres traits de structure changent."⁴

¹Campbell, B.C., Entwicklung zum Menschen, Stuttgart, 1972, S. 180-181.

²Twisselmann, F., Les Transformations Graduelles du Fémur et de l'Appareil Masticateur pendant l'Evolution Humaine, Biol.Hum.Pop., 1974, S. 489.

³ebd., S. 489.

⁴ebd., S. 500.

Bei EULER klingt die Hauptproblematik der vorliegenden Arbeit an, die in der verhältnismäßig geringen diachronen Distanz der einzelnen Serien liegt: "Große und umwälzende Veränderungen waren natürlich von vornherein nicht zu erwarten, da ja schon das Gebiß des homo heidelbergensis z.B. kaum außerhalb der Variationsbreite des rezenten Gebisses liegt."¹

Auch VON EICKSTEDT äußert sich in gleicher Weise, wenn er sagt: "Tatsächlich sind die Zähne bei Erst- und Urmenschheit sehr groß, aber doch nicht so groß, wie man es vielleicht erwartet hätte. Denn die Zahngröße der Neanderthaliden fällt noch ganz in die Variationsbreite der heutigen Hominiden, wenn auch unter Extremvarianten."²

Ein weiterer Grund für die beschränkte Anzahl von Vergleichsmaterial zum Thema: "Diachrone Veränderungen von Oberkiefermaßen und ihre Beziehungen zu anderen Schädelmaßen" liegt darin, daß verhältnismäßig wenig Untersuchungsmaterial vorhanden ist und dieses meist unter einem stomatologischen Aspekt betrachtet wird.

¹Euler, H., Hat sich das menschliche Gebiß seit Ende der Steinzeit verändert?, Nachr. Bl. Dt. Vorz., 13, (1937), S. 17.

²v. Eickstedt, E., Die Forschung am Menschen-Zweiter Teil, Stuttgart, 1944, S. 1079.

C. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

I. Material und Methodik

1. Auswahl und Herkunft des Untersuchungsmaterials

Bei dem zur Verfügung stehenden Untersuchungsmaterial handelte es sich um 94 männliche Schädel aus drei verschiedenen Zeiträumen, nämlich aus dem 5.-8. Jh., aus dem 15.-17. Jh. und aus dem 20. Jh. n. Chr.. Mit Hilfe kranimetrischer Methoden wurden an jedem Schädel 15 Maße bestimmt, um etwaige diachrone Veränderungen bzw. Beziehungen zwischen Gaumen und Schädel aufzudecken.

Die wichtigste Voraussetzung für die Verwendbarkeit eines Schädels war das Vorhandensein von sämtlichen für die 15 Maße benötigten Meßpunkten. Da bei vielen Exemplaren insbesondere die Jochbögen und der harte Gaumen zerstört waren, wurde die Anzahl der verwendungsfähigen Schädel stark reduziert.

Als weitere Bedingung kam hinzu, daß die Schädel jeweils innerhalb eines der drei Zeiträume einer bestimmten Bevölkerungsgruppe angehören sollten.

Aus diesen Gründen ergaben sich für die Messungen 3 Serien:

Die erste Serie, aus der Zeit der Franken (5.-8. Jh.), bestand aus 31 Schädeln unterschiedlicher Fundorte (Mannheim-Vogelstang: 17 Schädel; Eltville: 8 Schädel; Weilbach: 2 Schädel; Finthen: 2 Schädel; Oberwalluf: 1 Schädel; Walsheim: 1 Schädel). Sie wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit als Franken-Serie bezeichnet. Die Serie befindet sich im Besitz des Anthropologischen Institutes der Universität Mainz.

Aus dem Ossuarium der Sankt Quiriniuskapelle Trier stammte die zweite Serie, von nun an als Trierer-Serie geführt, die 33 Schädel aus dem 15.-17.Jh. (vgl. MÜHLEIB¹) umfasste. Sie gehört ebenfalls dem Anthropologischen Institut der Universität Mainz.

Bei der dritten Serie handelte es sich um 30 Schädel aus dem 20.Jh. (vorwiegend aus den 60-iger Jahren), die dem Besitz des Gerichtsmedizinischen Institutes der Universitätskliniken Mainz entstammte. Sie wird in dieser Arbeit Rezenten-Serie genannt.

Es handelt sich also um diachrone Stichproben aus einem begrenzten mittelhessischen Raum, aber nicht aus derselben Lokalbevölkerung. Dadurch sind die Vergleichsmöglichkeiten zweifellos eingeschränkt. Entsprechende Materialvergleiche bestehen aber bei so gut wie allen diachronen Vergleichen (vgl. SCHWIDETZKY²). Trotzdem war es bereits möglich, durch viele Parallelvergleiche allgemeine Trends herauszuarbeiten.

Die Alters- und Geschlechtsbestimmungen wurden bei den ersten beiden Serien von Mitarbeitern des Anthropologischen Institutes, gestützt auf die Methoden von NEMESKÉRI³ durchgeführt (vgl. auch BREUL⁴), während sie bei der dritten Serie aus den Sektionsbüchern des Gerichtsmedizinischen Institutes hervorgingen.

¹Mühleib, H., Stomatologische Befunde an frühchristlichen und mittelalterlichen Schädeln des 3./4. sowie des 15.-17.Jh. in Trier, Med.Diss. Bonn, 1970, S. 13.

²Schwidetzky, I., Vergleichend-statistische Untersuchungen zur Anthropologie der Eisenzeit (letztes Jahrtausend v.d.Z.), Homo, 23, (1972), S. 245-272.

³Nemeskéri, J. und Harsányi, L., Methoden zur Diagnose des Lebensalters von Skelettfunden, Anthropol.Anz., 24, (1960), S. 70-95.

⁴Breul, D., Methoden der Geschlechts-, Körperlängen- und Lebensaltersbestimmung von Skelettfunden, Arbeitsmethoden der med. u. nat.-wiss. Kriminalistik, Lübeck, 1974.

2. Auswahl der Maße

Bei der Auswahl der Meßstrecken galt es in erster Linie, den harten Gaumen dreidimensional zu erfassen. Hierzu dienten die Maße Gaumenlänge, Gaumenbreite, Gaumenhöhe, sowie Maxilloalveolarlänge, Maxilloalveolarbreite, Dentallänge und Molarenlänge. Um nun den Gaumen im Zusammenhang mit dem übrigen Schädel zu sehen, wurden zusätzlich noch Schädelbasislänge, Gesichtslänge, Ganzprofilwinkel, Jochbogenbreite, Obergesichtshöhe, größte Hirnschädellänge, größte Hirnschädelbreite und Basis-Bregma-Höhe gemessen. Die Messungen erfolgten mit Hilfe von Tasterzirkel, Gleitzirkel, Palatometer und Ansteckgoniometer nach Mollison.

Die Maße sind nach MARTIN¹ folgendermaßen definiert:

Nr. 5 Schädelbasislänge: Geradlinige Entfernung Nasion-Basion (Tasterzirkel).

Nr.40 Gesichtslänge: Geradlinige Entfernung Basion-Prosthion (Tasterzirkel).

Nr.72 Ganzprofilwinkel: Winkel zwischen Nasion-Prosthion und Ohr-Auge-Ebene (Ansteckgoniometer nach Mollison).

Nr.62 Gaumenlänge: Geradlinige Entfernung Orale-Staphylion (Gleitzirkel).

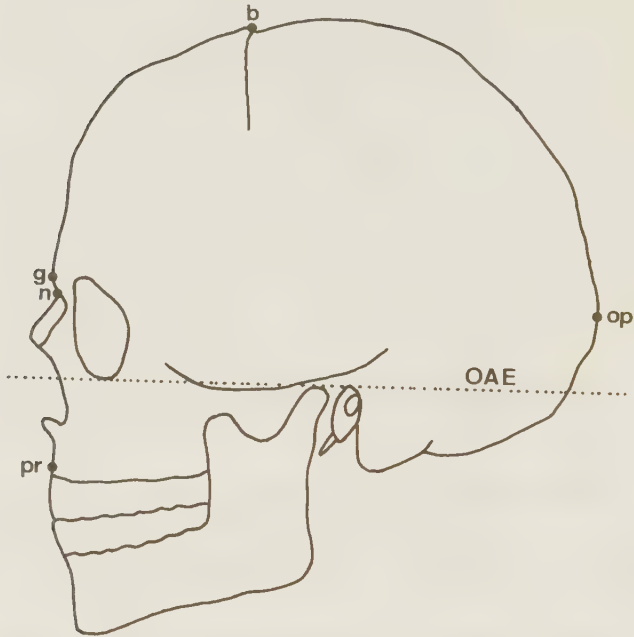
Nr.63 Gaumenbreite: Geradlinige Entfernung der beiden Endomolaria (Gleitzirkel).

Nr.64 Gaumenhöhe: Höhe hinter M₁ (Palatometer).

¹Martin-Saller, Lehrbuch der Anthropologie, Bd.1, Stuttgart, 1957, S. 455-487.

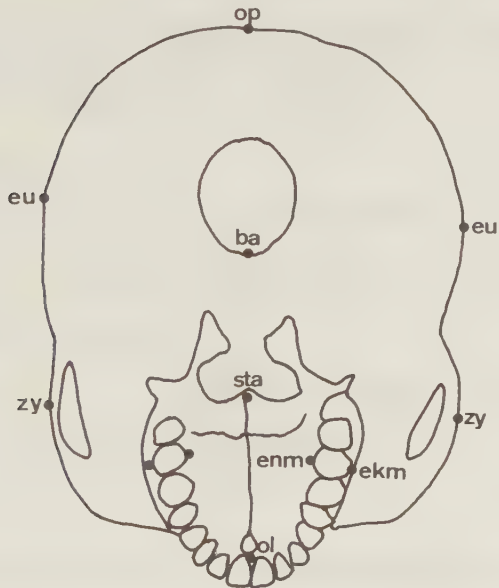
- Nr.60 Maxilloalveolarlänge: Geradlinige Entfernung des Prosthion von demjenigen Punkt, an welchem eine an die beiden Hinterränder der Alveolarfortsätze des Oberkiefer gelegte Tangente von der Mediansaggittalebene geschnitten wird (Gleitzirkel).
- Nr.61 Maxilloalveolarbreite: Größte Breite der Alveolarfortsätze an den Außenflächen dieser Fortsätze gemessen - Geradliniger Abstand der beiden Ektomolaria (Gleitzirkel).
- Nr.80₂ Dentallänge: Geradlinige Entfernung des mesialen Randes P_1 vom distalen Rand M_3 (Gleitzirkel).
- Nr.80₃ Molarenlänge: Geradlinige Entfernung des mesialen Randes M_1 vom distalen Rand M_3 (Gleitzirkel).
- Nr.45 Jochbogenbreite: Geradlinige Entfernung der beiden Zygia, d.h. der am meisten seitlich vorstehenden Punkte der Jochbögen (Gleitzirkel).
- Nr.48 Obergesichtshöhe: Geradlinige Entfernung Nasion-Prosthion (Gleitzirkel).
- Nr. 1 Größte Hirnschädellänge: Geradlinige Entfernung Glabella-Optisthokranion (Tasterzirkel).
- Nr. 8 Größte Hirnschädelbreite: Geradlinige Entfernung der beiden Euryon (Tasterzirkel).
- Nr.17 Basis-Bregma-Höhe: Geradlinige Entfernung Nasion-Bregma (Tasterzirkel).

Abb.1: Schädel in der norma lateralis mit eingezeichneten Meßpunkten



- b: Bregma
- g: Glabella
- n: Nasion
- pr: Prosthion
- op: Opisthokranion
- OAE: Ohr-Auge-Ebene

Abb.2: Schädel in der norma basilaris mit eingezeichneten Meßpunkten



- op: Opisthokranion
- eu: Euryon
- zy: Zygia
- ba: Basion
- ol: Orale
- sta: Staphylion
- enm: Endomolare
- ekm: Ektomolare

3. Verwendete Indices

Aufgrund dieser Messungen wurden folgende Indices berechnet (nach MARTIN¹):

J 54 Maxilloalveolarindex:

$$I = \frac{\text{Max.alv.breite}(61) \times 100}{\text{Max.alv.länge}(60)}$$

J 58 Gaumenindex:

$$I = \frac{\text{Gaumenbreite}(63) \times 100}{\text{Gaumenlänge}(62)}$$

I 59 Gaumenhöhenindex:

$$I = \frac{\text{Gaumenhöhe}(64) \times 100}{\text{Gaumenlänge}(62)}$$

I 60 Kieferindex:

$$I = \frac{\text{Gesichtslänge}(40) \times 100}{\text{Schädelbasislänge}(5)}$$

I 1 Längen-Breiten-Index:

$$I = \frac{\text{Größte Hirnschädelbreite}(8) \times 100}{\text{Größte Hirnschädellänge}(1)}$$

I 2 Längen-Höhen-Index:

$$I = \frac{\text{Basion-Bregma-Höhe}(17) \times 100}{\text{Größte Hirnschädellänge}(1)}$$

¹Martin-Saller, Lehrbuch der Anthropologie, Bd.1,
Stuttgart, 1957, S. 488-498.

4. Statistische Verfahren und Beurteilung

Zur statistischen Beschreibung des Untersuchungsmaterials wurden von jeder Serie, sowohl von den Meßwerten, als auch von den Indices, Stichprobenmittel, Standardabweichung und Standardabweichung des Stichprobenmittels ermittelt nach den Formeln:

Stichprobenmittel:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n \cdot X_i}{n}$$

Standardabweichung:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \cdot (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Standardabweichung des Stichprobenmittels:

$$s_{\bar{X}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Daneben wurden auch die Korrelationskoeffizienten der Meßwerte nach der Produktmomentkorrelation berechnet:

Produktmomentkorrelation:

$$r_{XY} = \frac{\sum_{i=1}^n \cdot (X_i - \bar{X}) \cdot (Y_i - \bar{Y})}{n \cdot s_X \cdot s_Y}$$

Für einige Maße (Nr. 60, 61, $8O_2$, $8O_3$) wurde die Hypothese gleicher Mittelwerte von Franken- bzw. Rezenten-Serie gegen die Alternativhypothese ungleicher Mittelwerte getestet. Dabei wird vorausgesetzt, daß die jeweiligen Merkmale annähernd normalverteilt sind und gleiche Varianz haben.

Teststatistik:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(N_1-1)s_1^2 + (N_2-1)s_2^2}{N_1 + N_2 - 2}}} \cdot \sqrt{\frac{N_1 N_2}{N_1 + N_2}}$$

Kritischer Wert bei Irrtumswahrscheinlichkeit

$\alpha = 0,05 : t_{N_1+N_2-2; 0,975} \quad (1 - \frac{\alpha}{2})$ - Fraktile der $t_{N_1+N_2-2}$ - Verteilung. Für $N_1+N_2-2 > 60$ ist die $t_{N_1+N_2-2}$ - Verteilung durch die Standardnormalverteilung zu ersetzen. Der kritische Wert bei Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha = 0,05$ wird dann durch

$U_1 - \frac{\alpha}{2} = U_{0,975}$ bezeichnet.

Die Alternativhypothese heißt statistisch gesichert zum 5% - Niveau, falls $|t| > t_{N_1+N_2-2; 0,975}$.

II. Ergebnisse

In Tab.1-3 sind die Meßergebnisse der einzelnen Serien aufgeführt.

Tab.4-6 enthält die aus den Meßergebnissen bestimmten Indices.

In Tab.7 sind Stichprobenmittel, Standardabweichung und Standardabweichung des Stichprobenmittels zusammengefasst. Wie aus ihr hervorgeht, zeigt sich sowohl bei der größten Hirnschädel-
länge (1), wie auch bei der Molarenlänge (80_3) eine diachrone Veränderung im Sinne einer Abnahme der Meßwerte. Bei allen anderen Maßen ist keine Tendenz festzustellen.

Tab.8 führt Stichprobenmittel, Standardabweichung und Standardabweichung des Stichprobenmittels der Indices auf.

Die Korrelationskoeffizienten der Gaumenmaße mit den Schädelmaßen sind in Tab.9 zusammengefasst. Wie aus ihr hervorgeht, lassen sich lineare Zusammenhänge, sowohl zwischen den Längen- bzw. Breitenmaßen, als auch zwischen den Höhenmaßen vermuten. Auf die verhältnismäßig hohe Korrelation zwischen Gaumenlänge (62) und Maxilloalveolarlänge (60) sei schon jetzt hingewiesen.

Aus Tab.10, die die Zweistichprobenvergleiche der Maße Nr. 60, 61, 80_2 und 80_3 für Franken und Rezente enthält, geht hervor, daß die oben genannte Tendenz der Abnahme der Molarenlänge (80_3) sich auch statistisch auf dem 5%-Niveau sichern läßt.

Tab. 1: Meßergebnisse der Franken-Serie

LNr.	Alter A	Maße (nach Martin-Saller I)					[mm]					, außer Maß Nr. 72					[Grad]	
		5	40	72	62	63	64	60	61	80 ₂	80 ₃	45	48	1	8	17		
1	5	102	97	88	53	43	14	56	72	38	27	132	70	178	145	135		
2	5	106	99	87	52	37	12	56	61	37	28	128	70	193	134	143		
3	5	98	94	87	48	35	12	57	59	47	34	138	71	204	151	136		
4	4	97	82	83	49	44	14	53	61	35	25	130	73	186	133	131		
5	5	100	94	89	44	42	13	51	65	38	26	136	67	178	142	121		
6	6	101	95	83	49	43	10	55	65	37	25	134	64	185	135	125		
7	5	104	97	86	45	39	10	53	58	37	26	131	62	186	138	141		
8	5	103	94	88	45	38	14	50	57	36	23	131	64	185	139	135		
9	4	98	96	84	48	38	15	54	60	37	25	129	62	181	141	133		
10	2	94	88	81	47	37	12	50	62	39	27	117	59	178	136	136		
11	4	100	96	83	48	42	14	54	66	38	26	129	65	176	136	139		
12	5	102	98	83	53	37	12	58	61	35	23	133	66	195	141	128		
13	5	94	90	82	50	38	13	55	58	38	28	130	67	181	139	130		
14	4	100	95	87	46	42	13	50	63	35	24	136	70	187	138	126		
15	6	97	90	89	48	42	11	54	63	39	26	138	74	190	143	134		
16	4	107	103	83	52	37	9	57	58	41	28	128	65	183	137	131		
17	5	104	98	87	50	33	11	56	64	39	27	133	72	194	143	139		
18	4	98	87	89	50	40	15	56	58	39	27	136	72	191	140	132		

Fortsetzung Tab. 1: Meßergebnisse der Franken-Serie

Alter	Maße (nach Martin-Saller I) [mm] , außer Maß Nr. 72 [Grad]															
	5	40	72	62	63	64	60	61	80 ₂	80 ₃	45	48	1	8	17	
L.Nr.	A															
19	4	111	103	87	49	45	14	57	66	40	28	135	67	207	141	144
20	5	104	98	84	48	36	9	53	63	34	22	132	69	194	143	138
21	6	99	98	79	53	36	8	57	56	35	26	123	66	190	133	128
22	4	107	98	88	44	39	10	50	67	37	25	147	75	200	151	138
23	5	106	93	89	50	43	10	56	63	38	25	136	69	195	141	127
24	5	107	94	93	48	43	14	57	67	35	25	141	70	197	141	145
25	4	103	95	88	48	38	16	54	59	37	25	137	71	185	144	138
26	4	100	98	84	49	41	15	56	65	38	27	136	68	187	142	130
27	4	83	81	82	42	40	15	50	61	37	24	132	68	185	147	123
28	3	94	90	87	46	38	10	50	61	37	26	124	65	179	138	130
29	5	105	92	89	45	38	8	50	57	39	29	135	65	194	136	135
30	4	97	93	81	46	38	12	50	60	39	25	131	63	190	137	136
31	4	109	99	86	50	38	11	56	56	37	25	115	72	193	133	144

L.Nr. : Laufende Nummer

Alter: Lebensalter des Schädels (nach Martin-Saller I, S.431)

- 2 = Infans II (7.-14.Lebensjahr)
- 3 = Juvenis (14.-22.Lebensjahr)
- 4 = Adultus (bis Ende der 30-iger Jahre)
- 5 = Maturus (bis Ende der 50-iger Jahre)
- 6 = Senilis (über 60.Lebensjahr)

Tab. 2: Meßergebnisse der Trierer-Serie

LNr.	Alter	Maße (nach Martin-Saller I) [mm]										außer Maß Nr. 72 [Grad]				
		5	40	72	62	63	64	60	61	80 ₂	80 ₃	45	48	1	8	17
1	5	100	93	89	44	42	11	50	62	35	22	137	63	179	149	126
2	5	102	94	84	44	37	11	53	60	37	26	135	61	188	146	142
3	4	94	94	86	46	39	9	50	60	36	23	101	59	176	147	130
4	4	99	94	83	49	39	15	54	62	38	26	130	73	191	140	133
5	6	103	97	85	46	36	14	54	60	33	23	133	66	186	141	135
6	5	91	91	85	47	44	11	55	64	36	25	132	63	172	144	121
7	5	98	97	80	48	42	13	53	63	36	24	129	61	189	139	134
8	5	96	92	83	49	41	12	55	63	41	27	136	69	177	144	133
9	5	104	95	85	46	42	13	54	64	38	26	137	69	195	143	138
10	4	90	87	84	44	40	14	50	66	38	27	131	64	175	149	128
11	5	96	94	80	46	38	12	53	57	34	24	132	64	183	149	131
12	5	104	98	85	52	38	20	57	63	39	26	135	72	181	145	135
13	4	98	94	89	46	41	10	52	64	38	27	135	64	186	148	130
14	5	99	86	88	41	41	11	46	55	29	20	121	64	184	155	139
15	5	101	95	87	44	44	14	51	65	36	26	129	64	184	154	129
16	5	107	108	81	52	41	17	59	67	36	26	140	76	198	146	140
17	4	94	96	85	47	45	12	54	66	38	27	131	67	183	143	125

Fortsetzung Tab. 2: Meßergebnisse der Trierer-Serie

L.Nr.	Alter	Maße (nach Martin-Saller I) [mm]										, außer Maß Nr. 72 [Grad]				
		5	40	72	62	63	64	60	61	80 ₂	80 ₃	45	48	1	8	17
18	4	100	90	87	40	37	12	47	61	37	26	132	60	173	149	139
19	5	103	99	85	48	42	15	54	65	36	26	137	70	194	142	127
20	4	97	94	82	44	36	7	49	58	36	25	125	54	174	133	126
21	6	104	99	85	51	42	12	56	62	39	27	132	67	187	136	128
22	6	102	94	89	45	41	15	51	63	38	27	137	70	195	151	132
23	5	94	85	96	43	41	15	49	62	33	22	119	60	181	135	124
24	4	100	94	89	49	41	14	56	62	37	26	134	67	189	148	131
25	5	95	87	89	45	37	15	52	57	36	25	127	60	190	147	127
26	4	98	91	93	45	37	13	51	58	36	24	126	68	184	143	125
27	5	95	95	87	48	40	10	53	62	39	27	128	62	180	136	130
28	5	106	102	89	49	44	11	55	65	38	27	136	63	199	142	132
29	5	97	94	87	49	40	8	53	61	36	25	135	61	179	152	125
30	4	101	94	93	50	40	10	55	64	41	29	135	65	181	150	126
31	5	107	102	85	47	40	16	54	61	38	26	139	68	189	143	136
32	5	94	90	85	45	45	15	50	64	38	25	135	68	180	149	136
33	5	101	90	95	45	43	14	51	66	38	26	142	74	186	152	144

Tab. 3: Meßergebnisse der Rezenten-Serie

LNr.	Alter	Maße (nach Martin-Sallier I) [mm]										, außer Maß Nr. 72 [Grad]				
		5	40	72	62	63	64	60	61	80 ₂	80 ₃	45	48	1	8	17
1	4	114	105	88	47	45	17	53	68	40	27	135	72	188	143	142
2	3	100	91	89	44	34	8	47	56	37	24	122	67	177	143	132
3	4	100	98	86	53	43	14	58	63	36	24	124	62	185	148	128
4	4	105	98	89	47	33	17	52	56	35	25	126	72	179	137	133
5	4	101	91	90	47	35	14	53	59	39	26	136	74	193	140	134
6	4	104	96	85	48	42	11	53	67	39	25	138	62	178	148	143
7	3	101	93	84	47	33	16	52	60	36	25	123	72	181	135	134
8	3	107	100	87	55	42	17	59	68	40	27	132	76	192	146	143
9	4	107	99	86	50	41	14	54	66	40	27	143	73	183	148	143
10	4	108	101	87	47	39	12	52	65	36	25	140	72	181	148	134
11	4	94	92	85	47	38	12	50	63	37	24	122	63	170	137	124
12	4	105	89	91	47	38	16	49	64	36	24	135	73	191	144	143
13	4	102	100	87	52	43	14	56	68	38	25	138	66	182	140	146
14	4	103	96	89	51	37	9	54	58	36	23	136	67	175	154	132
15	4	93	91	82	44	39	12	48	60	37	26	126	63	158	137	127
16	4	99	94	84	49	32	17	53	55	39	28	125	67	185	142	135
17	5	105	103	81	48	37	12	57	58	31	20	128	65	180	143	141

Fortsetzung Tab. 3: Meßergebnisse der Rezenten-Serie

Alter	Maße (nach Martin-Saller I) [mm] , außer Maß Nr. 72 [Grad]															
	5	40	72	62	63	64	60	61	80 ₂	80 ₃	45	48	1	8	17	
L.Nr.	A															
18	4	101	92	87	48	35	13	54	58	36	25	135	76	183	133	139
19	4	100	90	91	45	40	12	50	61	35	25	129	65	180	143	136
20	4	107	91	91	45	36	16	49	57	36	25	134	69	175	141	142
21	6	104	96	86	47	41	9	52	65	35	24	134	69	191	142	133
22	4	98	83	88	48	42	14	52	62	33	23	138	72	183	151	136
23	4	97	94	83	51	34	7	56	56	37	26	123	66	175	125	125
24	5	106	96	88	44	38	9	50	56	38	26	138	61	185	133	131
25	4	106	99	85	47	43	13	56	64	38	25	127	66	189	137	131
26	4	96	96	81	49	40	15	56	65	41	27	137	67	192	151	136
27	3	98	90	87	51	36	11	56	58	39	27	134	68	174	147	131
28	4	98	87	90	43	36	8	48	56	32	22	132	64	173	141	135
29	4	98	99	83	49	41	12	54	67	38	27	137	65	187	151	131
30	4	93	84	89	42	35	9	47	54	34	23	129	63	170	145	126

Tab. 4: Indices der Franken-Serie

LNr.	J54	J58	I59	I60	I1	I2
1	128,57	81,13	26,41	95,09	81,46	75,84
2	108,92	71,15	23,04	93,39	69,43	74,09
3	103,50	72,91	25,00	95,91	74,01	66,66
4	115,09	89,79	28,57	84,53	71,50	70,43
5	127,45	95,45	29,54	94,00	79,77	67,97
6	118,18	87,75	20,40	94,09	72,97	67,56
7	109,43	86,66	22,22	93,26	74,19	75,80
8	114,00	84,44	31,11	91,26	75,13	72,97
9	111,11	79,16	31,25	97,95	77,90	73,48
10	124,00	78,72	25,53	93,61	76,40	76,40
11	122,22	87,50	29,16	96,00	77,27	78,97
12	105,17	69,81	22,64	96,07	72,30	65,64
13	105,45	76,00	26,00	95,74	76,79	71,82
14	126,00	91,30	28,26	95,00	73,79	67,37
15	116,66	87,50	22,91	92,78	75,26	70,52
16	101,75	71,15	17,30	96,26	74,86	71,58
17	114,28	66,00	22,00	94,23	73,71	71,64

Fortsetzung Tab. 4: Indices der Franken-Serie

INr.	J54	J58	I59	I60	I1	I2
18	121,42	80,00	30,00	88,77	73,29	69,10
19	115,78	91,83	28,57	92,79	68,11	69,56
20	118,86	75,00	18,75	94,23	73,71	71,13
21	98,24	67,92	15,09	98,98	70,00	67,36
22	134,00	88,63	22,72	91,58	75,50	69,00
23	112,50	86,00	20,00	87,73	72,30	65,12
24	117,54	89,58	29,16	87,85	71,57	73,60
25	109,25	79,16	33,33	92,23	77,83	74,59
26	116,07	83,67	30,61	98,00	75,93	69,51
27	122,00	95,23	35,71	97,59	79,45	66,48
28	122,00	82,60	21,73	95,74	77,09	72,62
29	114,00	84,44	17,77	87,61	70,10	69,58
30	120,00	82,60	26,08	95,87	72,10	71,57
31	100,00	76,00	20,00	90,82	68,91	74,61

Tab. 5: Indices der Trierer-Serie

LNr.	J54	J58	I59	I60	I1	I2
1	124,00	95,45	25,00	93,00	83,24	71,50
2	113,20	84,09	25,00	92,15	77,65	75,53
3	120,00	84,78	19,56	100,00	83,52	73,86
4	114,81	79,59	30,61	94,94	73,29	69,63
5	111,11	78,26	30,43	94,17	75,80	72,58
6	116,36	93,61	23,40	100,00	83,72	70,34
7	118,86	87,50	27,08	98,97	73,54	70,89
8	114,54	83,67	24,48	95,83	81,35	75,14
9	118,51	91,30	28,26	91,34	73,33	70,76
10	132,00	90,90	31,81	96,96	85,14	73,14
11	107,54	82,60	26,08	97,91	81,42	74,85
12	110,52	73,07	38,46	94,23	80,11	74,58
13	123,07	89,13	21,73	95,91	79,56	69,89
14	119,56	100,00	26,82	86,86	84,23	75,54
15	127,45	100,00	31,81	94,05	83,69	70,10
16	113,55	78,84	32,69	100,00	73,73	70,70
17	122,22	95,74	25,53	102,12	78,14	68,30

Fortsetzung Tab. 5: Indices der Trierer-Serie

LNr.	J54	J58	I59	I60	I1	I2
18	129,78	92,50	30,00	90,00	86,12	80,34
19	118,51	87,50	31,25	96,11	73,19	65,46
20	118,36	81,81	15,90	96,90	76,43	72,41
21	110,71	82,35	23,52	95,19	72,72	68,44
22	123,52	91,11	33,33	92,15	77,43	67,69
23	126,53	95,34	33,33	90,42	74,58	68,50
24	110,71	83,67	28,57	94,00	78,30	69,31
25	109,61	82,22	33,33	91,57	77,36	66,84
26	113,72	82,22	28,88	92,85	77,71	67,93
27	116,98	83,33	20,83	100,00	75,55	72,22
28	118,18	89,73	22,44	96,22	71,35	66,33
29	115,09	81,63	20,00	96,90	84,91	69,83
30	116,36	80,00	20,00	93,06	78,53	65,96
31	112,96	85,10	34,04	95,32	75,66	71,95
32	128,00	100,00	33,33	95,74	82,77	75,55
33	129,41	95,55	31,11	89,10	81,72	77,41

Tab. 6: Indices der Rezenten-Serie

LNr.	J54	J58	I59	I60	I1	I2
1	128,30	95,74	36,17	92,10	76,06	75,53
2	119,14	77,27	18,18	91,00	80,79	74,57
3	108,62	81,13	26,41	98,00	80,00	69,18
4	107,69	70,21	36,17	93,33	76,53	74,30
5	105,66	74,46	29,78	90,09	72,53	69,43
6	126,41	87,50	22,91	92,30	83,14	80,33
7	115,38	70,21	34,04	92,07	74,58	74,03
8	115,25	76,36	30,90	93,45	76,04	74,47
9	122,22	82,00	28,00	92,52	80,87	78,14
10	125,00	82,97	25,53	93,51	81,76	74,03
11	126,00	80,85	25,53	97,87	80,58	72,94
12	130,61	80,85	34,04	84,76	75,39	74,86
13	121,42	82,69	26,92	98,03	76,92	80,21
14	107,40	72,54	17,64	93,20	88,00	75,42
15	125,00	88,63	27,77	97,84	86,70	80,37
16	103,77	65,30	34,69	94,94	76,75	72,97
17	101,75	77,08	25,00	98,09	79,44	78,33

Fortsetzung Tab. 6: Indices der Rezenten-Serie

LNr.	J54	J58	I59	I60	I1	I2
18	107,40	72,91	27,08	91,08	72,67	75,95
19	122,00	88,88	26,66	90,00	79,44	75,55
20	116,32	80,00	35,55	85,04	80,57	81,14
21	125,00	87,23	19,14	92,30	74,34	69,63
22	119,23	87,50	29,16	90,81	82,51	74,31
23	100,00	66,66	13,72	96,90	71,42	71,42
24	112,00	86,36	20,45	90,56	71,89	70,81
25	114,28	91,48	27,65	93,39	72,48	69,31
26	116,07	81,63	30,61	100,00	78,64	70,83
27	103,57	70,58	21,56	91,83	84,48	75,28
28	116,66	83,72	18,60	88,77	81,50	78,03
29	124,07	83,67	24,48	101,02	80,74	70,05
30	114,89	83,33	21,42	90,32	85,29	74,11

Tab. 7: Stichprobenmittel, Standardabweichung und Standardabweichung des Stichprobenmittels der Meßwerte (in μm) - außer Maß Nr. 72 in $[\text{Grad}]$

Serie		5	40	72	62	63	64	60	61
Franken	$\bar{x}$	101,0	94,4	85,7	48,7	39,4	12,1	54,0	62,0
	s	5,6	5,2	3,2	2,9	3,0	2,3	2,8	3,9
	$s_{\bar{x}}$	1,0	1,0	0,6	0,5	0,6	0,4	0,5	0,7
Trierer	$\bar{x}$	99,1	94,1	86,5	46,5	40,5	12,8	52,6	62,1
	s	4,5	4,8	3,9	2,9	2,6	2,7	2,9	2,9
	$s_{\bar{x}}$	0,8	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Rezente	$\bar{x}$	101,7	94,7	86,6	47,7	38,3	12,7	52,7	61,1
	s	4,9	5,0	2,9	3,0	3,6	3,0	3,3	4,5
	$s_{\bar{x}}$	0,9	0,9	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,9

Fortsetzung Tab. 7: Stichprobenmittel, Standardabweichung und Standardabweichung des Stichprobenmittels der Meßwerte
(in [mm])

Serie	80 ₂		80 ₃	45	48	1	8	17
	$\bar{x}$	s						
Franken	37,7		26,0	132,0	67,8	188,6	139,9	133,9
	2,4		2,2	6,4	3,9	7,8	4,7	6,3
	0,5		0,4	1,5	0,7	1,4	0,9	1,4
Trierer	36,8		25,4	131,6	65,3	184,8	145,2	131,5
	2,4		1,9	7,5	4,8	7,2	5,5	5,7
	0,4		0,4	1,3	0,9	1,3	1,0	1,0
Rezente	36,8		25,0	131,9	67,9	181,2	142,4	134,9
	2,4		1,8	7,8	6,1	4,4	8,0	6,5
	0,5		0,4	1,1	0,8	1,5	1,2	1,1

Tab. 8: Stichprobenmittel, Standardabweichung und Standardabweichung des Stichprobenmittels der Indices

Serie	J54	J58	I59	I60	I1	I2
Franken	$\bar{x}$	116,2	81,9	25,3	93,5	74,3
	s	10,2	8,0	5,1	3,5	3,3
	$s_{\bar{x}}$	1,9	1,5	0,9	0,7	0,6
Trierer	$\bar{x}$	118,4	87,7	27,5	95,0	78,7
	s	6,5	7,0	5,3	3,6	4,3
	$s_{\bar{x}}$	1,2	1,3	1,0	0,7	0,8
Rezente	$\bar{x}$	116,0	80,3	26,5	93,1	78,7
	s	8,7	7,6	6,0	4,0	4,5
	$s_{\bar{x}}$	1,6	1,4	1,1	0,8	0,9

Tab. 9: Korrelationskoeffizienten der Gaumenmaße mit den Schädelmaßen

Maß.-Nr.	5			40	72	62	63	64	60	61
	Franken	Trierer	Rezente							
62	0,32	0,41	0,17	----	----	----	-0,09	-0,03	0,83	0,06
	0,33	0,68	0,26	----	----	----	0,16	0,22	0,91	0,39
	0,16	0,50	0,29	----	----	----	0,31	0,30	0,88	0,45
63	0,06	-0,18	-0,27	-0,09	----	----	----	-0,14	0,00	0,55
	0,04	0,11	-0,10	0,16	----	----	----	0,06	0,14	0,66
	0,33	0,30	0,00	0,30	----	----	----	0,15	0,35	0,84
64	0,04	0,07	0,07	-0,03	-0,14	----	----	----	-0,05	0,12
	0,33	0,18	0,02	0,22	0,06	----	----	----	0,31	0,28
	0,37	0,30	0,00	0,30	0,15	----	----	----	0,27	0,35

Fortsetzung Tab. 2: Korrelationskoeffizienten der Gaumenmaße mit den Schädelmaßen

Maß-Nr.		80 ₂	80 ₃	45	48	1	8	17
62	Franken	0,00	0,17	-0,25	0,14	0,09	-0,28	-0,11
	Trierer	0,51	0,48	0,31	0,47	0,33	-0,26	-0,10
	Rezente	0,40	0,30	0,13	0,26	0,37	0,24	0,23
63	Franken	-0,18	-0,17	0,31	0,13	-0,08	-0,06	-0,15
	Trierer	0,16	0,16	0,24	0,28	0,17	0,16	-0,08
	Rezente	0,26	0,09	0,43	-0,08	0,33	0,40	0,31
64	Franken	-0,29	-0,36	0,03	0,08	0,08	0,17	0,12
	Trierer	0,06	0,06	0,31	0,67	0,41	0,04	0,31
	Rezente	0,32	0,38	0,07	0,54	0,42	0,12	0,50

Tab.10: Zweistichprobenvergleich der Maße Nr. 60, 61, 80_2 und 80_3 bei Franken und Rezenten (vgl.S.14)

Maß Nr. 60	$ t = 1,85 \leq 1,96 = U_{0,975}$ Beobachtung nicht im Widerspruch zur Hypothese gleicher Mittelwerte bei Irrtumswahrscheinlichkeit 5%.
Maß Nr. 61	$ t = 1,16 \leq 1,96 = U_{0,975}$ Beobachtung nicht im Widerspruch zur Hypothese gleicher Mittelwerte bei Irrtumswahrscheinlichkeit 5%.
Maß Nr. 80_2	$ t = 1,55 \leq 1,96 = U_{0,975}$ Beobachtung nicht im Widerspruch zur Hypothese gleicher Mittelwerte bei Irrtumswahrscheinlichkeit 5%.
Maß Nr. 80_3	$ t = 2,08 > 1,96 = U_{0,975}$ Alternativhypothese ungleicher Mittelwerte statistisch gesichert mit Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha = 0,05$.

D. D I S K U S S I O N

I. Diachrone Veränderungen

Die Ergebnisse zeigen, daß diachrone Veränderungen der Schädelbasislänge (5) nicht stattgefunden haben. Die Mittelwerte betragen bei den Franken 101,0 mm, den Trierern 99,1 mm und den Rezenten 101,7 mm.

Während bei der Schädelbasislänge die Mittelwerte noch etwas differieren, kann man bei der Gesichtslänge (40) einen bei allen drei Serien weitgehend übereinstimmenden Wert beobachten, denn die Mittelwerte lauten hier für die Franken 94,4 mm, die Trierer 94,1 mm und die Rezenten 94,7 mm.

Die Mittelwerte des Ganzprofilwinkels (72) - Franken 85,7°, Trierer 86,5°, Rezente 86,6° - zeigen zwar eine leicht steigende Tendenz, jedoch sind die Unterschiede gering und lassen sich nicht sichern.

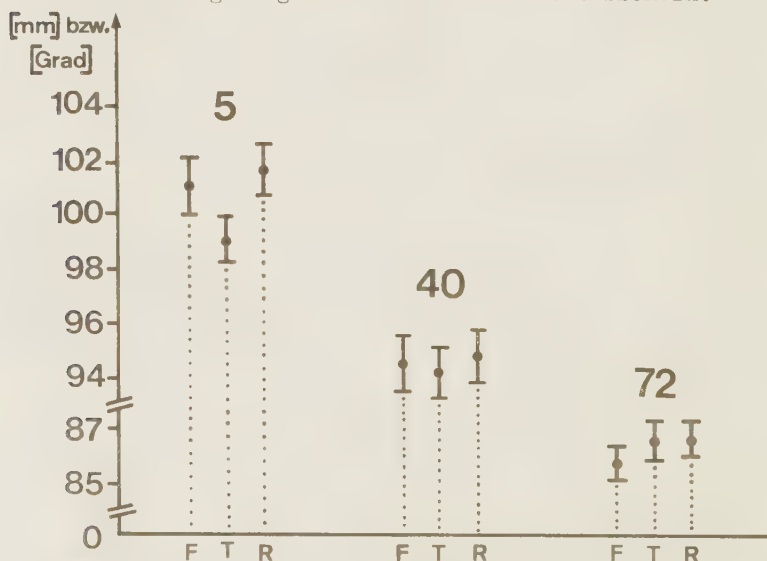


Abb.3: Graph.Darstellung des Stichprobenmittels mit seiner Standardabweichung der Maße Nr.5,40,72. (Längen der Maße Nr.5,40 in mm, Winkel des Maßes Nr.72 in Grad).

Bei den Gaumenmaßen ist zuerst die Gaumenlänge (62) zu nennen. Hier ergeben sich folgende Mittelwerte: Franken 48,2 mm, Trierer 46,5 mm, Rezente 47,7 mm. Eine diachrone Veränderung ist nicht zu registrieren.

Das trifft ebenfalls auf die Gaumenbreite (63) zu. Die Werte betragen hier bei den Franken 39,4 mm, den Trierern 40,5 mm und den Rezenten 38,3 mm und liegen somit etwas unterhalb des von FRANK¹ ermittelten Wertes von 41,75 mm.

Die Meßwerte der Gaumenhöhe (64) (Franken 12,1 mm, Trierer 12,8 mm, Rezente 12,7 mm) deuten keine diachrone Veränderung an. Der von FRANK² gefundene Wert liegt etwas darüber, nämlich bei 14,93 mm.

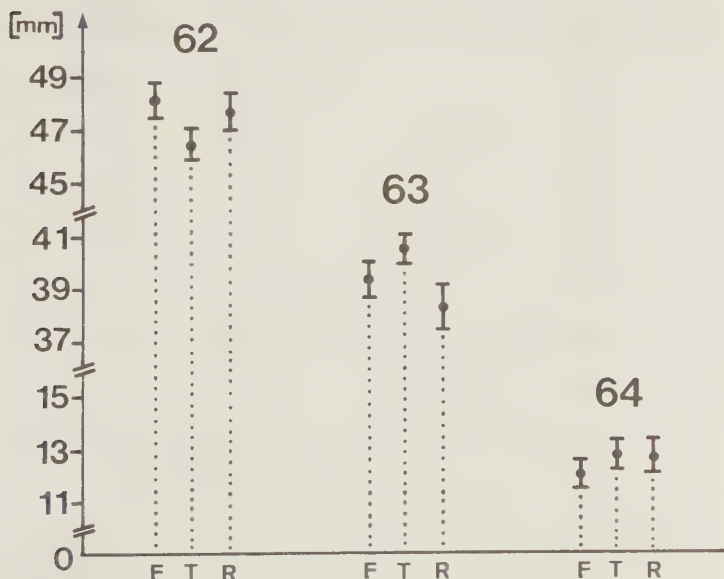


Abb.4: Graph.Darstellung des Stichprobenmittels mit seiner Standardabweichung der Maße Nr. 62,63,64.

¹ Frank, U., Stomatologische und anthropologische Untersuchungen an Merowingerschädel des 5.-6.Jh. aus Thüringen, Med.Diss.Jena, 1967, S. 75.

² ebd., S. 75.

Die Mittelwerte der Maxilloalveolarlänge (60) machen bei den Franken 53,9 mm, den Trierern 52,6 mm und den Rezenten 52,7 mm aus. Hier liegt der von FRANK¹ ermittelte Wert von 54,1 mm ebenfalls höher. Die Untersuchung auf gleiche bzw. ungleiche Mittelwerte von Franken- und Rezenten-Serie ergab keinen signifikanten Unterschied bei Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha = 0,05$.

Bei der Maxilloalveolarbreite (61) zeigt sich ein ähnliches Bild. Die Werte lauten: Franken 62,0 mm, Trierer 62,2 mm, Rezente 61,1 mm. Hier kann man wiederum nicht von einer diachronen Veränderung reden. FRANK² gibt hier einen Wert von 63,5 mm an. Bei RÜFFER³ lautet der Mittelwert 62 mm. Auch hier ließ sich bei dem Test auf Unterschiede zwischen den Mittelwerten von Franken- und Rezenten-Serie kein signifikanter Unterschied bei Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha = 0,05$ feststellen.

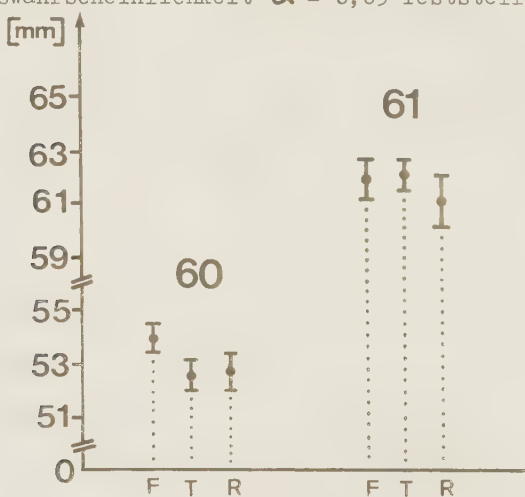


Abb.5: Graph.Darstellung des Stichprobenmittels mit seiner Standardabweichung der Maße Nr. 60 und 61.

¹Frank, U., Stomatolog. und anthropolog. Untersuchungen an Merowingerschädeln des 5.-6.Jh. aus Thüringen, Med.Diss. Jena, 1967, S. 75.

²ebd., S. 75.

³Rüffer, H., Beziehungen der Biß- u. Kieferform zur Gesichtshöhe und Gesichtsbreite bei verschiedenen Rassen, Med.Diss. Leipzig, 1936, S. 18.

Während bei der Dentallänge (80_2) (Franken 37,7 mm, Trierer 36,8 mm, Rezenten 36,8 mm) keine Signifikanz im Unterschied der Mittelwerte von Franken- und Rezenten-Serie bei Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha = 0,05$ vorhanden ist, man also nicht von einer diachronen Veränderung in dem vorliegenden Material sprechen kann, erkennt man bei der Molarenlänge (80_3) eine deutliche Entwicklung im Sinne einer Abnahme der Werte. Die Mittelwerte ergeben bei den Franken 26,0 mm, den Trierern 25,4 mm und den Rezenten 25,0 mm. Ein Unterschied zwischen Franken- und Rezenten-Serie ist signifikant auf dem 5%-Niveau.

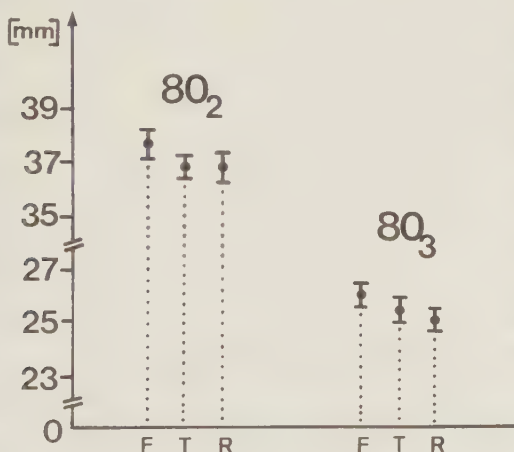


Abb.6: Graph.Darstellung des Stichprobenmittels mit seiner Standardabweichung der Maße Nr. 80_2 und 80_3 .

CAMPBELL beschreibt die gleiche Entwicklung:
 "Die Reduktion der Molarenreihe insgesamt und besonders des dritten Molaren (des Weisheitszahnes M_3) in beiden Kiefern ist ein Trend, den wir in der späteren Phase der Evolution zum Menschen finden."¹ und führt sie auf die Zubereitung der Nahrung zurück.

¹Campbell, B.G., Entwicklung zum Menschen, Stuttgart, 1972, S. 201-204.

Keine Veränderung ist bei der Jochbogenbreite (45) festzustellen. Die Mittelwerte (Franken 132,0 mm, Trierer 131,6 mm, Rezente 131,9 mm) liegen hier über dem Wert von RÜFFER¹ von 126 mm.

Auch bei der Obergesichtshöhe (48) mit den Mittelwerten von: Franken 67,8 mm, Trierer 65,3 mm und Rezenten 67,9 mm erweist sich keine diachrone Veränderung.

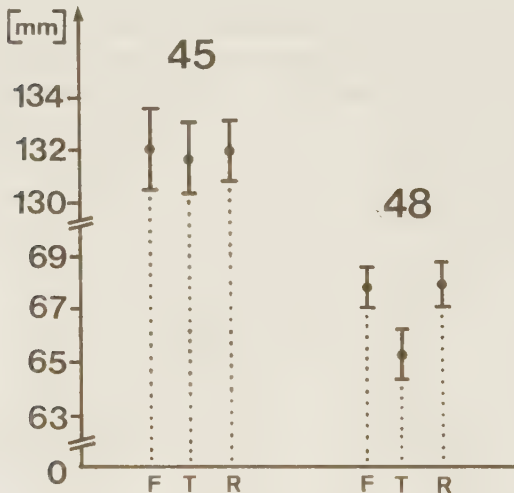


Abb.7: Graph.Darstellung des Stichprobenmittels mit seiner Standardabweichung der Maße Nr. 45 und 48.

Die eindeutigste diachrone Entwicklung hat bei der größten Hirnschädellänge (1) stattgefunden. Die Werte lauten: Franken 188,6 mm, Trierer 184,8 mm, Rezente 181,2 mm. Diesen Trend zur Abnahme der Schädel-länge beobachtete auch SCHWIDETZKY: "Schwächer zeichnete sich eine Abnahme von Schädel-länge und Schädel-

¹Rüffer, H., Beziehungen der Biß- und Kieferform zur Gesichtshöhe und Gesichtsbreite bei verschiedenen Rassen, Med.Diss. Leipzig, 1936, S. 18.

höhe ab, die offenbar ein Korrelat der Brachykranisation darstellt."¹

Im Gegensatz zu SCHWIDETZKY² ist bei der größten Hirnschädelbreite (8) keine Veränderung im Sinne einer Zunahme der Werte zu entdecken. Es ergeben sich folgende Werte: Franken 139,9 mm, Trierer 145,2 mm, Rezente 142,4 mm.

Auch bei der Basis-Bregma-Höhe (17) mit den Mittelwerten von Franken 133,9 mm, Trierer 131,5 mm, Rezente 134,9 mm ist keine Veränderung, wie sie SCHWIDETZKY³ beschreibt, zu verzeichnen.

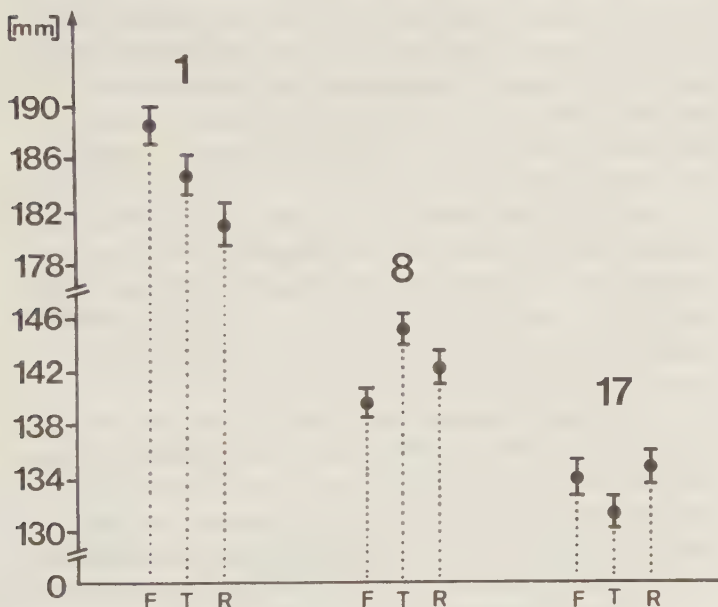


Abb.8: Graph.Darstellung des Stichprobenmittels mit seiner Standardabweichung der Maße Nr. 1,8,17.

¹Schwidetzky, I., Vergleichend-Statistische Untersuchungen zur Anthropologie der Eisenzeit (letztes Jahrtausend v.d.Z.), Homo, 22, (1972), S. 264.

²ebd., S. 264.

³ebd., S. 264.

II. Beziehungen von Gaumenmaßen zu anderen Schädel- maßen

Einige Anthropologen wie GREGORY, OSBORN, OSBURN und SULLIVAN vertraten als erste die Auffassung, daß Korrelationen zwischen Kopfform und Zahnbogenform beständen und ordneten Dolichozephalen einen langen und Brachyzephalen einen breiten Zahnbogen zu.¹

MARTIN² dagegen sah eine Beziehung zwischen Gaumenform und Gesichtsform als nicht erwiesen an.

Im Gegensatz zu Martins Untersuchungen deuten sich in dieser Arbeit in drei Fällen lineare Zusammenhänge zwischen Gaumenmaßen und Schädelmaßen an, und zwar jeweils innerhalb der Längen-, Breiten- bzw. Höhenmaße, jedoch nicht zwischen Längen-, Breiten- und Höhenmaßen.

Wie aus den Korrelationsdiagrammen hervorgeht, scheint bei den Längenmaßen besonders zwischen der Gaumenlänge (62) und der Maxilloalveolarlänge (60) der Trierer-Serie (vgl.Abb.9) ein linearer Zusammenhang zu bestehen. Der Korrelationskoeffizient beträgt 0,91.

In abgeschwächtem Maße trifft dies auch auf Gaumenbreite (63) und Maxilloalveolarbreite (61) der Rezenten-Serie (vgl.Abb.10) bzw. auf Gaumenhöhe (64) und Obergesichtshöhe (48) der Trierer-Serie (vgl. Abb.11) zu. Die Korrelationskoeffizienten betragen bei den Breitenmaßen 0,84 und bei den Höhenmaßen 0,67.

In allen anderen Fällen ließen die Korrelationsdiagramme nicht erkennen, ob lineare Zusammenhänge zwischen Gaumenmaßen und Schädelmaßen bestehen.

¹ vgl. Afsar, T., Das Verhältnis zwischen Jochbogen- und Zahnbogenbreite, Fortschr.Kieferorthop., 20, (1959), S. 384-390.

² Martin-Saller, Lehrbuch der Anthropologie, Bd.2, Stuttgart, 1959, S. 1398.

Abb.9: Korrelationsdiagramm von Gaumenlänge (62) und
Maxilloalveolarlänge (60) der Trierer-Serie.

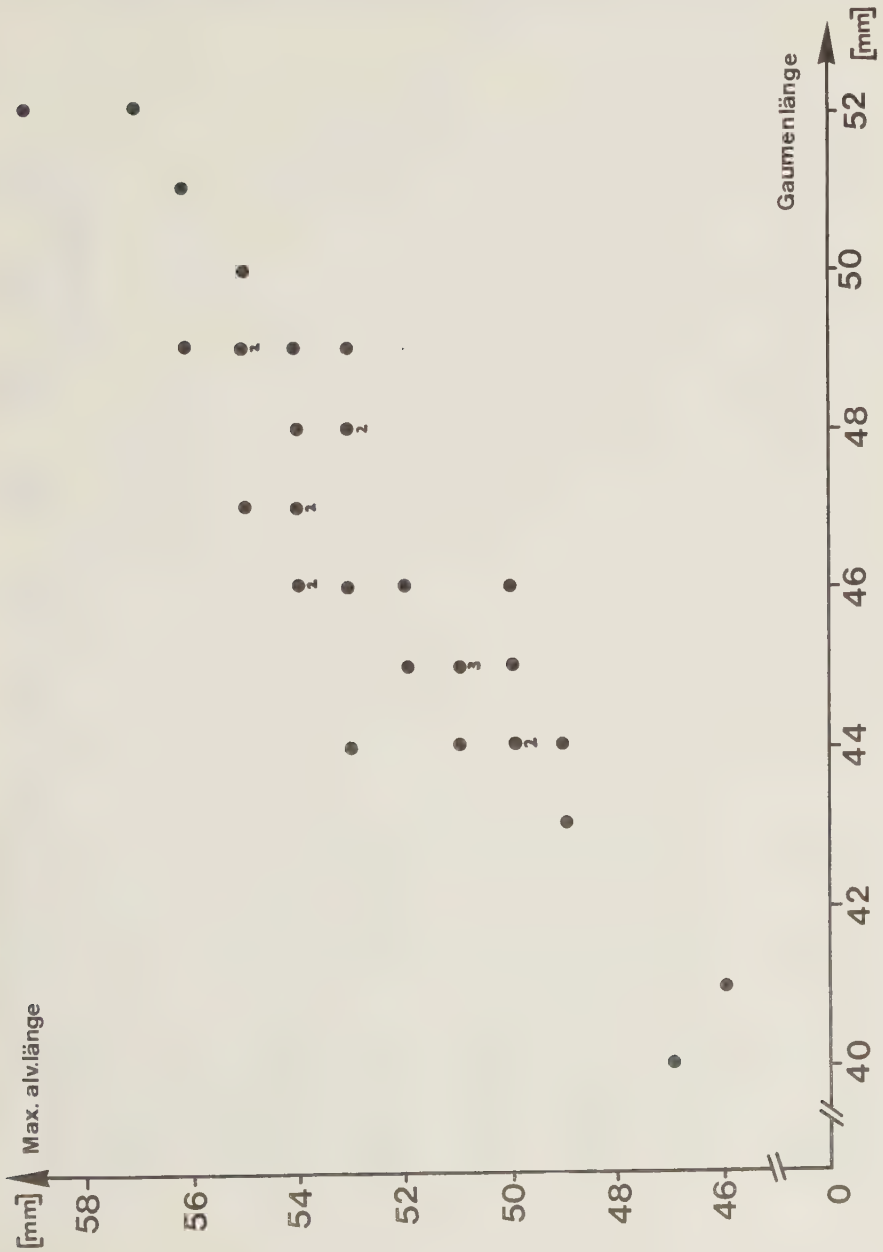


Abb.10: Korrelationsdiagramm von Gaumenbreite (63) und
Maxilloalveolarbreite (61) der Rezenten-Serie.

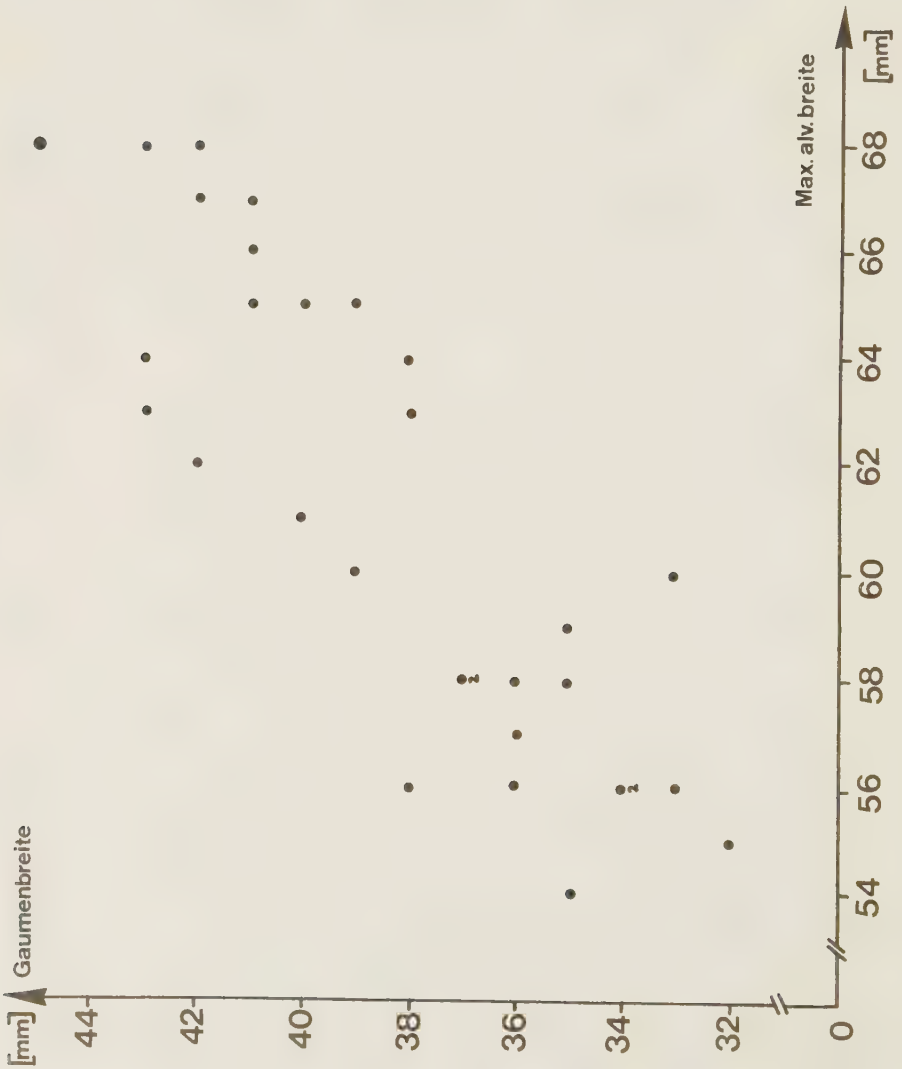
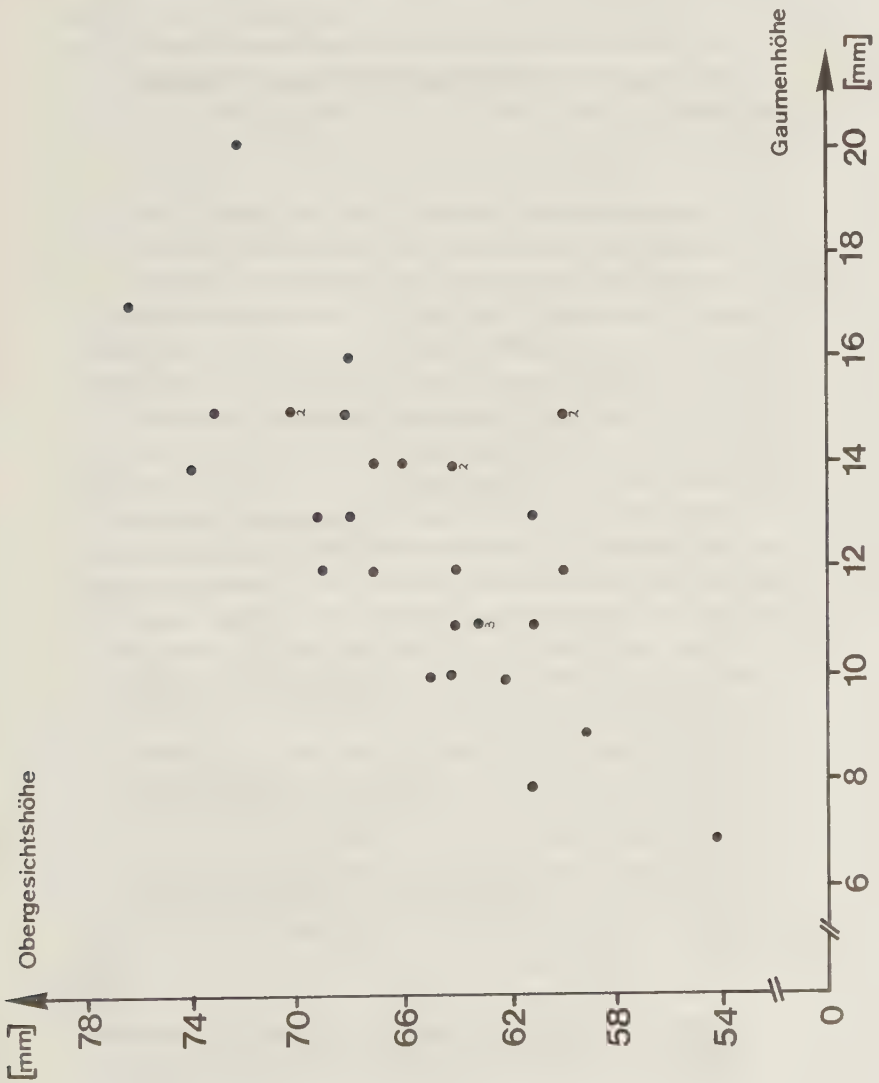


Abb.11: Korrelationsdiagramm von Gaumenhöhe (64) und
Obergesichtshöhe (48) der Trierer-Serie.



Für BERGER¹, der an 30 Schädeln Messungen vornahm, ließ sich das Verhältnis von Molarenabstand (vergleichbar mit der Gaumenbreite in dieser Arbeit) zu Jochbogenbreite im Verhältnis 1 : 3 darstellen.

Auch STEFL² konnte stark signifikante Korrelationen zwischen Gaumenhöhe und morphologischer Gesichtshöhe sowie Gaumenbreite und Jochbogenbreite feststellen.

Die Untersuchung zeigte, daß diachrone Veränderungen nur bei der größten Hirnschädellänge (1) und der Molarenlänge (80₃) festzustellen sind und zwar im Sinne einer Abnahme der absoluten Werte im Laufe der letzten 1500 Jahre.

Es erhebt sich nun die Frage, ob eine Beziehung zwischen Hirnschädellängenreduktion und Molarenlängenreduktion besteht, oder ob es sich hier um selbständige Prozesse handelt.

Für BIEGERT³ stellen sowohl Gehirnentwicklung als auch Reduktion des Kauapparates echte Spezialisierungen in Richtung Homo recens dar, jedoch besteht für ihn ein Zusammenhang im Sinne allometrischer Beziehungen zwischen Kopforganen und Körpergrößenentwicklung. Als Grund für die Abnahme der Hirnschädellänge (vgl. SCHWIDETZKY⁴) nennt er die Kombination von Entfaltung des Neuhirns und zentraler Kippung.

¹Berger, H., Untersuchungen über das Verhältnis der Schädelbreite zur Zahnbogenbreite, Korrespbl. Zahnärzte, 51, (1927), S. 162.

²Stefl, O., Beziehungen zwischen Gaumenform und Gesichtsförm, Med. Diss. München, 1957, S. 22.

³Biegert, J., Der Formwandel des Primatenschädels und seine Beziehungen zur ontogenetischen Entwicklung und den phylogenetischen Spezialisierungen der Kopforgane, Gegenbaurs morph. Jb., 98, (1957), S. 77-199.

⁴Schwidetzky, I., Vergleichend-statistische Untersuchungen zur Anthropologie der Eisenzeit (letztes Jahrtausend v.d.Z.), Homo, 23, (1972), S. 264.

Die Untersuchungen von VOGEL¹ und SCHURICHT², die im Unterkiefer ebenfalls eine Reduktion feststellten, lassen jedoch darauf schließen, daß es sich hier um einen nur auf die beiden Kiefer bezogenen Prozeß handelt.

Den entscheidenden Faktor für diese Entwicklung sehen CAMPBELL³ und BRACE and MAHLER⁴ in der Ernährung des Menschen.

Nach VOGEL⁵ stellt jedoch die Reduktion der Molarenlänge die phylogenetisch langsamere Entwicklung dar, so daß es bei der schnelleren Kieferreduktion zu einem Mißverhältnis zwischen Zahngröße und Platzangebot kommt, einem Zustand, der von vielen Autoren, so u.a. SCHURICHT⁶ und FORCH⁷, untersucht wurde.

In dem hier vorgelegten Material haben die Korrelationen zwischen Hirnschädelllänge und Molarenlänge die Werte 0,21 bei den Franken, 0,18 bei den Trierern und 0,27 bei den Rezenten. Man kann hieraus ersehen, daß in keinem der drei Zeiträume lineare Zusammenhänge zwischen Hirnschädelllänge und Molarenlänge bestanden.

Fasst man die oben genannten Ergebnisse nun zu-

¹Vogel, Chr., Stammesgeschichtliche Aspekte des Kinnproblems, Fortschr.Kieferorthop., 22, (1964), S. 163-180.

²Schuricht, H., Über Veränderungen am Unterkiefer während der ontogenetischen und phylogenetischen Entwicklung, Halle, 1952.

³Campbell, B.G., Entwicklung zum Menschen, Stuttgart, 1972, S. 204.

⁴Brace, L and Mahler, P., Post-Pleistocene Changes in the Human Dentition, Amer.J.Phys.Anthrop., 34, (1971), S. 191.

⁵vgl.1.

⁶vgl.2.

⁷Forch, H., Die Zahngrößen des Homo Heidelbergensis und des Gegenwartsmenschen, Med.Diss.Erlangen, 1934, S. 14.

sammen, so ergibt sich hieraus die Vermutung, daß es sich bei der Molarenlängenreduktion um einen eigenständigen, nur auf die beiden Kiefer bezogenen, Entwicklungsprozeß handelt.

Bei den Beziehungen der Gaumenmaße zu den Hirnschädelmaßen ließen die Korrelationsdiagramme darauf schließen, daß lineare Zusammenhänge zwischen den jeweiligen Längen-, Breiten- bzw. Höhenmaßen zu vermuten sind, während Korrelationen zwischen Längen-, Breiten- und Höhenmaßen nicht aufzuzeigen waren.

Dieses Ergebnis bestätigt die Untersuchungsergebnisse HOWELL's¹, der fand, daß zehn Maße des Schädels unabhängig voneinander die gesamte Variationsmöglichkeiten der Schädelform bestimmen. Drei dieser Maße entsprechen dabei Länge, Breite und Höhe, während die restlichen sieben sich auf kleinere Variationen in bestimmten Regionen beziehen.

¹Howells, W.W., The Cranial Vault: Factors of Size and Shape, Amer.J.Phys.Anthrop., 15, (1957), S. 19-48.

E. ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Arbeit wurden 94 männliche Schädel aus drei verschiedenen Zeiträumen (Franken-Serie: 5.-8. Jh., Trierer-Serie: 15.-17. Jh., Rezente-Serie: 20. Jh. n.Chr.) mit kranimetrischen Methoden untersucht. Anhand von 15 Maßen wurde geprüft, ob sich diachrone Veränderungen, insbesondere des Gaumens, nachweisen lassen.

Gleichzeitig wurde untersucht, inwieweit Beziehungen zwischen Gaumenmaßen und anderen Schädelmaßen bestehen.

Diachrone Veränderungen konnten bei der Molarenlänge (80_3) und der größten Hirnschädellänge (1) statistisch gesichert werden. Die Reduktion der Molarenlänge entspricht dabei dem phylogenetischen Trend zur Reduktion des Kieferapparates und zur Reduktion vor allem des dritten Molaren. Ein Zusammenhang zwischen Hirnschädellängenreduktion und Molarenlängenreduktion konnte nicht festgestellt werden.

Paralleluntersuchungen an diachronen Reihen anderer Gebiete wären jedoch notwendig, um festzustellen, wie weit es sich um einen allgemeinen Trend der jüngeren Evolution handelt.

L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

- Afsar, T. Das Verhältnis zwischen Jochbogen-
und Zahnbogenbreite, Fort Schr.
Kieferorthop., 20, (1959),
S. 384-390.
- Amtmann, J. Untersuchungen über frühmittel-
alterliche und moderne Schädel
aus Pfunz bei Eichstätt, Med.Diss.
München, 1903.
- Backes, J. Untersuchungen über Kiefer-Schädel-
beziehungen, Med.Diss.München, 1938.
- Baigär, U. Zahn- und Kieferbefunde an den
Schädeln im Beinhaus von Elbingenalp,
Med.Diss.München, 1962.
- Berger, H. Untersuchungen über das Verhältnis
der Schädelbreite zur Zahnbogen-
breite, Korrespbl.Zahnärzte, 51,
(1927), S. 98-102, 126-132, 157-164,
196-205.
- Bertzbach, P. Zur Frage der Gaumenhöhe, Med.Diss.
Hamburg, 1958.
- Biegert, J. Der Formwandel des Primatenschädels
und seine Beziehungen zur onto-
genetischen Entwicklung und den
phylogenetischen Spezialisierungen
der Kopforgane, Gegenbaurs morph.Jb.,
28, (1957), S. 77-199.
- Bonsdorff, P. von Untersuchungen über Maßverhältnisse
des Oberkiefers mit spezieller Be-
rücksichtigung der Lagebeziehung
zwischen den Zahnwurzeln und der
Kieferhöhle, Med.Diss.Helsingfors,
1925.

- Bovero, A. Bemerkungen über die Anatomie des harten Gaumens, An.Fac.Med.S.Paulo, 7, (1926), S. 32.
- Brace, L. and P. Mahler Post-Pleistocene Changes in Human Dentition, Amer.J.Phys.Anthrop., 34, (1971), S. 191-204.
- Brandsburg, B. Äußere Architektur des Ober- und Unterkiefers, Z.Anat.Entwickl.-Gesch., 78, (1926), S. 585-625.
- Breul, D. Methoden der Geschlechts-, Körperlängen- und Lebensaltersbestimmung von Skelettfunden, Arbeitsmethoden der med. und nat.wiss. Kriminalistik, Lübeck, 1974.
- Campbell, B.G. Entwicklung zum Menschen, Stuttgart, 1972.
- Ditch, L. and J. Rose A Multivariate Dental Sexing Technique, Amer.J.Phys.Anthrop., 37, (1972), S. 61-64.
- Eickstedt, E. von Die Forschung am Menschen, 1.-2. Teil, Stuttgart, 1940-1944.
- Euler, H. Kraniometrischer Beitrag zur Phylogenie des Gesichtsschädels, Med.Diss. Erlangen, 1951.
- Euler, H. Hat sich das menschliche Gebiß seit dem Ende der Steinzeit verändert?, Nachr.Bl.Dt.Vorz., 13, (1937), S. 17-18.
- Euler, H. Veränderungen am Zahnsystem des Menschen seit dem Ende der Steinzeit, Forsch.Fortschr.dtsch.Wiss., 13, (1937), S. 77-79.

- Forch, H. Die Zahngrößen des Homo Heidelbergensis und des Gegenwartsmenschen, Med.Diss.Erlangen, 1934.
- Frank, U. Stomatologische und anthropologische Untersuchungen an Merowingerschädeln des 5.-6.Jh. aus Thüringen, Med.Diss. Jena, 1967.
- Goose, D. Dental Measurement: An Assessment of its Value in anthropological Studies, Dental Anthropol., 5, (1963), S. 125-145.
- Haring, U. Untersuchungen über Größen- und Formzusammenhänge einzelner Schädelteile, Med.Diss.Tübingen, 1965.
- Haseloff-Hoffmann Kleines Lehrbuch der Statistik, Berlin, 1968.
- Hemmer, H. Untersuchungen zur Evolution des menschlichen Schädels und seiner Rassentypen, Stuttgart, 1967.
- Henkel, G. Zahn- und Kieferverhältnisse von Skeletten des Mittelalters, Dtsch. Zahn-, Mund- und Kieferheilk., 37, (1962), S. 330-338.
- Henschen, F. Der menschliche Schädel in der Kulturgeschichte, Berlin, Heidelberg, 1966.
- Hesse, H. Zähne und Kiefer des Menschen im Lichte der anthropologischen Forschung, Med.Diss.Würzburg, 1933.
- Howells, W.W. The Cranial Vault: Factors of Size and Shape, Amer.J.Phys.Anthrop., 15, (1957), S. 19-48.

- Jaeger, E. Maßanalytische Untersuchungen über Größen- und Formzusammenhänge am Schädel, Med.Diss.Tübingen, 1970.
- Jgarashi, S. Form- und Größenverhältnisse zwischen Gesichtsschädel und dem Gaumen, Kanazawa Kaibô Gyôseki, 22, (1936), S. 29.
- Jwagaki, H. Untersuchungen über die Korrelation der Zahnmaße und der Zahnbogen, Shika Geppo, 17, (1937), S. 519.
- Kühne, G. Untersuchungen über Beziehungen zwischen den Dimensionen des Gaumens und des Gesichtes, Med.Diss.Berlin, 1953.
- Martin-Saller Lehrbuch der Anthropologie, I.+II.Bd., Stuttgart, 1957-1959.
- Mühleib, H. Stomatologische Befunde an frühchristlichen und mittelalterlichen Schädeln des 3./4. sowie des 15.-17.Jh. in Trier, Med.Diss.Bonn, 1970.
- Nemeskéri, J., L.Harsányi und G.Acsádi Methoden zur Diagnose des Lebensalters von Skelettfunden, Anthropol. Anz., 24, (1960), S. 70-95.
- Obser, O. Stomatologische Befunde an fränkischen Schädeln des Trierer und Luxemburger Landes im 5.-8.Jh., Med.Diss.Bonn, 1972.
- Oetteking, B. Anmerkungen zur anthropologischen Methodik und Technik, Anthropol.Anz., 3, (1926), S. 257-261.
- Rosenbaum, A. Ergebnisse kraniologischer Messungen bei Individualbetrachtung unter besonderer Berücksichtigung der Kiefer- und Zahndimension, Med.Diss.Berlin, 1925.

- Rüffer, H. Beziehungen der Biß- und Kieferform zur Gesichtshöhe und Gesichtsbreite bei verschiedenen Rassen, Med.Diss. Leipzig, 1936.
- Sato, M. und R. Akiyama Beiträge zur Korrelation der Größe des Zahnbogens und des Gaumens, Nihon Kyosu-Shika Gakkai Zasshi, 30, (1937), S. 348.
- Schenk, J. Untersuchungen über die Gaumenhöhe, Med.Diss.Düsseldorf, 1969.
- Schuricht, H. Über Veränderungen am Unterkiefer während der ontogenetischen und phylogenetischen Entwicklung, Halle, 1952.
- Schwidetzky, I. Vergleichend-statistische Untersuchungen zur Anthropologie der Eisenzeit (letztes Jahrtausend v.d.Z.), Homo, 23, (1972), S. 245-272.
- Stefl, O. Beziehungen zwischen Gaumenform und Gesichtsform, Med.Diss.München, 1957.
- Twisselmann, F. Les dents, le palais et la mandibule considérés au cours de l'évolution de l'homme, L'Anthrop., 75, (1971), S. 415-426.
- Twisselmann, F. Les Transformations Graduelles du Fémur et de l'Appareil Masticateur pendant l'Evolution Humaine, Biol. Human Pop., 1974, S. 489-502.
- Vogel, Chr. Stammesgeschichtliche Aspekte des Kinnproblems, Fortschr.Kieferorthop., 25, (1964), S. 163-180.
- Weidauer, Kh-J. Die Variabilität der Kiefergröße und ihre Beziehungen zur Kopfform, Med.Diss.Leipzig, 1951.

Wernicke, M.

Die Zahn- und Kieferverhältnisse
während der Völkerwanderung,
Med.Diss.Marburg, 1961.

Frau Professor Dr. Ilse Schwidetzky vom Anthropologischen Institut der Universität Mainz danke ich sehr herzlich für die Überlassung des Themas, für die anregenden wissenschaftlichen Gespräche und die vielen Hinweise ihrer großen Erfahrung.

Herrn Professor Dr. Dr. Werner Ketterl danke ich für die Erstattung des Korreferates.

Dank schulde ich auch Herrn Dr. Klenke aus dem Anthropologischen Institut für seine Hinweise und Hilfen sowie die Bereitstellung des Schädelmaterials.

Ebenso möchte ich mich bei Herrn Professor Dr. Walter aus dem Gerichtsmedizinischen Institut bedanken für die Überlassung der dort vorhandenen Schädel.

LEBENS L A U F

Am 19. Juli 1949 wurde ich, Stephan Sinsel, als Sohn des Regierungsamtsrates Franz Sinsel und desse Ehefrau Änne, geb. Will, in Mainz geboren.

Von 1956 bis 1960 besuchte ich in Mainz die Volksschule und anschließend das Willigisgymnasium Mainz, an dem ich am 14. Juni 1968 das Abitur bestand.

Für das Wintersemester 1968/69 immatrikulierte ich mich an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz und wurde dort im Sommersemester 1969 zum Studium der Zahnheilkunde zugelassen. Nachdem ich im Herbst 1969 das Vorphysikum bestanden hatte, legte ich im Frühjahr 1971 das Physikum mit Erfolg ab.

Am 7. Februar 1972 verheiratete ich mich mit der Realschullehrerin Gabriele Heidlberger.

Das Staatsexamen der Zahnheilkunde bestand ich an der Universität Mainz am 7. November 1973.

Am 7. Januar 1974 wurde ich zum Grundwehrdienst als Stabsarzt nach Koblenz einberufen, wo ich mich im Juli 1974 als Soldat auf Zeit für 4 Jahre verpflichtete.

